

PEMERIKSAAN BAKTERIOLOGIS AIR MINUM ISI ULANG DI BEBERAPA DEPO AIR MINUM ISI ULANG DI DAERAH LENTENG AGUNG DAN SRENGSENG SAWAH JAKARTA SELATAN

Maksum Radji, Heria Oktavia dan Herman Suryadi

Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Departemen Farmasi FMIPA UI, Depok.

ABSTRACT

Recently, refilled drinking water stores are flourishing in the some cities of Indonesia. This research tries to find out the quality of refilled drinking water at some shop in Jagakarsa, South Jakarta. The samples of refilled drinking water were taken from thirteen shops around Lenteng Agung and Srengseng Sawah, Jagakarsa area. The bacteriological test of refilled drinking water was to detect the availability of Coliform bacteria and identification of some bacterial pathogens such as Escherichia coli, Salmonella, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens and Pseudomonas aeruginosa. It had been concluded that two of thirteen samples of refilled drinking water had the total number of bacteria above of the limit number according to the standard about the quality and requirement of drinking water. Four of the thirteen samples contain Staphylococcus aureus and none of the samples contain Escherichia coli, Salmonella, Clostridium perfringens and Pseudomonas aeruginosa.

Key words: *refilled drinking water, coliform bacteria.*

ABSTRAK

Dalam beberapa tahun terakhir ini usaha air minum isi ulang telah berkembang pesat di beberapa kota di Indonesia. Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh gambaran tentang kualitas air minum isi ulang yang dijual di beberapa depo air minum isi ulang di daerah Jagakarsa, Jakarta Selatan. Pengujian bakteriologis dilakukan terhadap 13 sampel air minum isi ulang yang diambil dari depo air minum isi ulang yang tersebar di sekitar Lenteng Agung dan Srengseng Sawah Jagakarsa, meliputi pemeriksaan angka cecaran bakteri, bakteri coliform dan beberapa bakteri patogen yaitu Escherichia coli, Salmonella, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens and Pseudomonas aeruginosa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dua dari 13 sampel air minum isi ulang mengandung cecaran mikroba melebihi batas yang dipersyaratkan dalam air minum, 4 sampel mengandung bakteri Staphylococcus aureus dan tidak

ada satupun sampel yang diuji mengandung *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Clostridium perfringens* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Kata kunci : air minum isi ulang, bakteri coliform.

PENDAHULUAN

Air merupakan materi yang sangat penting dalam kehidupan, baik tanaman, hewan maupun manusia. Kehidupan manusia tentu tidak terlepas dari kebutuhan akan air bersih terutama air minum. Selama ini kebutuhan akan air dipenuhi dari berbagai sumber antara lain air tanah, air sungai, air hujan, air pegunungan dan air laut yang diolah sedemikian rupa dan ditawarkan sebagai bahan baku air. Kebutuhan akan air semakin lama semakin meningkat sesuai dengan keperluan dan taraf kehidupan penduduk.

Masalah utama yang harus dihadapi dalam pengolahan air adalah semakin tingginya tingkat pencemaran air, baik pencemaran yang berasal dari air limbah rumah tangga maupun limbah industri, sehingga upaya-upaya baru terus dilakukan untuk mendapatkan sumber air, khususnya untuk pemenuhan akan air minum yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan.

Standar air minum di Indonesia mengikuti standar WHO yang dalam beberapa hal disesuaikan dengan kondisi di Indonesia. Pada tahun 2002, Departemen Kesehatan RI telah menetapkan kriteria kualitas air secara mikrobiologis, melalui Keputusan Menteri Kesehatan No. 907

tahun 2002 bahwa air minum tidak diperbolehkan mengandung bakteri coliform dan *Escherichia coli*. (1). Sedangkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-3553-2006, air minum dalam kemasan selain tidak boleh mengandung bakteri patogen yaitu *Salmonella* dan *Pseudomonas aeruginosa*, juga tidak boleh mengandung cemaran mikroba lebih besar dari 100 koloni/ml. (2).

Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan air minum adalah produksi air minum isi ulang yang pada saat ini telah berkembang pesat di seluruh daerah di Indonesia, utamanya di perkotaan seiring dengan pertumbuhan industri air dalam kemasan. Usaha ini ditempuh untuk memberikan pilihan bagi masyarakat untuk mendapatkan air minum yang baik ditengah-tengah semakin mahalnnya harga air minum dalam kemasan.

Sebagai air minum, air minum isi ulang harus memenuhi persyaratan kualitas yang telah ditetapkan. Hampir di setiap jalan terdapat depo yang menjual air minum isi ulang. Namun kualitas air minum isi ulang masih diragukan karena diduga dapat terkontaminasi mikroba patogen jika penanganan dan pengolahannya kurang baik. Pemeriksaan kualitas bakteriologis air minum dalam kemasan termasuk air minum isi ulang harus dilakukan pemeriksaan

cemaran bakterinya secara berkala. Dalam lampiran Kepmenkes No. 907 tahun 2002 ditetapkan bahwa pemeriksaan kualitas bakteriologi air minum dalam kemasan dan air minum isi ulang disebutkan bahwa pemeriksaan bakteriologis air baku untuk air minum harus dilakukan setiap 3 bulan sekali sedangkan untuk air minum yang siap dimasukkan ke dalam kemasan minimal 1 kali setiap bulan (1).

Depo air minum isi ulang ini merupakan usaha yang berkembang pesat sejak tahun 2002, dengan harga yang relatif lebih murah jika dibandingkan dengan harga air minum dalam kemasan.

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran akan kualitas air minum isi ulang yang sampelnya diambil dari depo air minum isi ulang di kelurahan Lenteng Agung dan kelurahan Srengseng Sawah, kecamatan Jagakarsa, Jakarta Selatan. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat baik bagi Dinas Kesehatan setempat untuk melakukan pengawasan secara berkala terhadap kualitas air minum isi ulang, maupun bagi masyarakat sebagai konsumen air minum isi ulang dan para pemilik depo air minum isi ulang agar dapat melakukan pemeliharaan dan perbaikan secara terus menerus dalam penanganan dan pengolahan air minum isi ulang secara baik, sehingga terhindar dari pencemaran mikroba sebagai upaya untuk melindungi kesehatan masyarakat.

METODOLOGI

Bahan

Sampel air minum isi ulang berasal dari 13 depo air minum isi ulang yang berada di kelurahan Lenteng Agung dan Srengseng Sawah kecamatan Jagakarsa Jakarta Selatan. Pengambilan sampel dilakukan secara aseptis masing-masing 500 ml, sebanyak 2 botol.

Media perbenihan yang digunakan adalah *Lactose Broth*, *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB), *Lactose Broth*, *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA), *Nutrient Agar*, *Nutrient Broth*, *Simmon's Citrate Agar*, *Salmonella Shigella Agar* (SSA), *Plate Count Agar*, *Mannitol Salt Agar* (MSA), *Centrimide Agar*, medium MR-PV. Larutan pereaksi yang digunakan adalah pereaksi IMViC, larutan ?-naphthol 1% dan larutan Kalium Hidroksida (KOH) 40%.

Alat

Autoklaf (Hirayama, Japan), lemari bersih yang dilengkapi dengan *laminar air flow* (ESCO), incubator (Mmmert-WG, Imperial III Lab-Line), mikroskop (Euromex C. Range), vortex (Fischer Scientific), oven (WTB binder, Lab-Line), timbangan analitik (AND Japan), lemari pendingin dan alat-alat gelas.

Cara kerja

Pengambilan dan penanganan sampel

Sampel diambil dari keran air siap minum dengan menggunakan

botol steril masing-masing sebanyak 500 ml secara aseptis. Sampel dikocok homogen dan dipipet sebanyak 25,0 ml ke dalam labu steril yang telah berisi 225 ml larutan pengencer dan dikocok sampai homogen. Selanjutnya dilakukan pengenceran secara serial sehingga didapatkan pengenceran 100 kali dan 1000 kali. (3).

Pengujian angka lempeng total

Pengujian angka lempeng total dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan (3). Dari masing-masing hasil pengenceran sampel dipipet 1,0 ml ke dalam cawan Petri steril, kemudian dituangkan 15-20 ml media *Plate Count Agar* (PCA), yang telah dicairkan dan didinginkan hingga temperaturnya 45°C. Cawan Petri segera digoyang dan diputar sampai media tersebar merata dan homogen. Percobaan dilakukan secara duplo dan disertakan cawan Petri yang mengandung media dan larutan pengencer yang tidak mengandung sampel sebagai kontrol uji (blanko). Setelah media membeku, inkubasi cawan petri pada suhu 37°C selama 24 jam dengan posisi terbalik. Dihitung koloni yang tumbuh pada setiap cawan petri. Angka total bakteri dalam 1 ml sampel adalah dengan mengalikan jumlah rata-rata koloni pada cawan petri dengan faktor pengenceran yang digunakan.

Pengujian bakteri coliform

Coliform adalah golongan bakteri yang merupakan campuran antara bakteri fekal dan bakteri non fekal.

Untuk pengujian dan penghitungan bakteri *coliform* ini digunakan media *Brilliant Green Lactose Bile* 2% (BGLB).

Prinsip penentuan angka bakteri *coliform* adalah bahwa adanya pertumbuhan bakteri *coliform* yang ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung Durham, setelah diinkubasikan pada media yang sesuai (3,4).

Setelah sampel dihomogenisasikan dan dilakukan pengenceran sampel dalam larutan pengencer yang sesuai sehingga didapatkan hasil pengenceran 10 kali, 100 kali dan 1000 kali, pipet 1 ml larutan pengenceran sampel 10 kali ke dalam masing-masing 3 tabung reaksi yang berisi 5 ml medium *Lactose Broth* yang di dalamnya terdapat tabung Durham terbalik. Lakukan juga terhadap larutan hasil pengenceran 100 kali pada 3 deret tabung kedua dan 1000 kali pada 3 deret tabung ketiga.

Seluruh tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 – 48 jam. Setelah 24 jam catat jumlah tabung yang membentuk gas pada masing-masing pengenceran dan inkubasi kembali tabung yang tidak membentuk gas selama 24 jam, kemudian catat jumlah tabung yang membentuk gas.

Untuk uji konfirmasi dilakukan dengan cara memindahkan sebanyak 1 sengkeli dari tiap tabung yang membentuk gas pada media *Lactose Broth* ke dalam tabung yang berisi 10 ml *Brilliant Green Lactose Bile* 2%. Inkubasikan semua tabung pada suhu 37°C selama 24 - 48 jam.

Adanya gas pada tabung Durham dalam media BGLB 2% memper-

kuat adanya bakteri *coliform*. Hasil angka bakteri *coliform* didapatkan dari tabel yang memberikan nilai duga terdekat dengan kombinasi tabung yang positif dan tabung yang negatif pada uji konfirmasi.

Identifikasi bakteri Escherichia coli

Masing-masing biakan positif pada uji konfirmasi bakteri *coliform*, diambil satu sengkeli dan diinokulasikan pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA), dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Dipilih koloni warna hijau dengan kilap logam dan bintik biru kehijauan dari media EMBA dan digoreskan pada media *Nutrient Agar*. Setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dilakukan identifikasi *Escherichia coli* dengan uji IMViC (Indol, Metil merah Voges Praskauer dan Sitrat) (5).

Identifikasi bakteri patogen

Sampel yang diperoleh dipipet sebanyak 10,0 ml ke dalam 90 ml *Nutrient Broth* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil biakan dipipet masing-masing 0,25 ml kemudian diinokulasikan pada media selektif yang sesuai dengan jenis bakteri patogen yang akan diidentifikasi sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan (3, 5).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam rangka memberikan perlindungan kepada konsumen air minum isi ulang, Menteri Perindustrian dan Perdagangan mengeluarkan

keputusan No. 705 tahun 2003 yang menyebutkan bahwa industri air minum isi ulang disamakan dengan industri air minum dalam kemasan, sehingga seluruh ketentuan yang terdapat pada keputusan tersebut juga berlaku bagi air minum isi ulang (6).

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-3553 tahun 2006, tentang persyaratan air minum dalam kemasan, ditetapkan bahwa persyaratan mutu air minum dalam kemasan harus memenuhi batas cemaran mikroba yang terdiri dari penentuan angka lempeng total, angka bakteri *coliform* dan identifikasi bakteri patogen (2).

Pengujian angka lempeng total merupakan salah satu cara untuk menentukan jumlah mikroba dalam sampel air minum isi ulang secara tidak langsung dengan metode hitung mikroba yang hidup dalam media agar. Cara ini lebih akurat dibandingkan dengan cara hitung langsung melalui pengamatan di bawah mikroskop, karena cara ini dapat menentukan jumlah mikroba hidup melalui kemampuannya membentuk koloni pada media agar yang dapat langsung dilihat dengan mata tanpa bantuan mikroskop.

Sebagaimana terlihat pada Tabel 1, diantara ke 13 sampel air isi yang diuji terdapat dua sampel yang angka lempeng totalnya tinggi yaitu sampel No. 3 yang angka lempeng totalnya sebesar $2,0 \times 10^3$ bakteri /ml bahan uji dan sampel No.1 dengan angka lempeng totalnya $8,4 \times 10^2$. Hasil ini

Tabel 1. Hasil pengujian angka lempeng total dari sampel air minum isi ulang yang diambil dari beberapa depo air minum isi ulang di daerah Jagakarsa Jakarta Selatan

No	Kode sampel	Angka lempeng total (bakteri/ml)
1	A	$8,4 \times 10^2$
2	B	< 10
3	C	2×10^3
4	D	< 10
5	E	< 10
6	F	30
7	G	15
8	H	10
9	I	< 10
10	J	10
11	K	< 10
12	L	10
13	M	10

menunjukkan bahwa ada dua sampel yang angka lempeng totalnya melebihi batas cemaran mikroba yang dipersyaratkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-3553 tahun 2006 yaitu $1,0 \times 10^2$.

Pemeriksaan angka lempeng total tidak selalu mengindikasikan kualitas sampel sebagai air minum karena dengan pemeriksaan jumlah bakteri yang terdapat dalam sampel tidak dapat menunjukkan keberadaan dari suatu mikroba patogen pada manusia. Oleh sebab itu pemeriksaan untuk mengetahui cemaran bakteri patogen perlu dilakukan untuk mengidentifikasi lebih lanjut bakteri patogen dalam sampel air minum isi ulang tersebut.

Air minum yang layak untuk dikonsumsi tidak boleh mengandung bakteri *coliform* dan bakteri patogen termasuk *Escherichia coli*, *Salmonella*

dan *Clostridium perfringens* dan *Pseudomonas aeruginosa* (2, 7). Bakteri *coliform* adalah golongan bakteri yang hidup dalam saluran pencernaan manusia antara lain golongan *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Proteus* dan *Escherichia coli*. Golongan bakteri patogen lainnya yang perlu mendapatkan perhatian dan sering ditemukan di dalam air minum adalah *Salmonella*, *Staphylococcus* dan *Pseudomonas*.

Dalam pemeriksaan bakteri *coliform* dengan cara uji nilai duga terdekst, dilakukan melalui uji prakiraan dan uji konfirmasi. Uji konfirmasi dilakukan untuk meyakinkan keberadaan uji *coliform* karena pada uji prakiraan hasil yang positif tidak selalu disebabkan oleh adanya bakteri *coliform*. Hasil uji positif dapat juga disebabkan oleh bakteri lain yang dapat memfermentasi laktosa yang disertai dengan pembentukan

gas dan asam atau dikarenakan oleh bakteri-bakteri yang bersifat sinergis sehingga dapat menguraikan karbohidrat dan membentuk gas. Dalam uji konfirmasi digunakan media selektif yaitu media *Brilliant Green Lactose Bile* 2%. (BGLB) yang mengandung garam empedu yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif yang tidak hidup dalam saluran pencernaan manusia dan mengandung hijau brilian yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif tertentu selain *coliform* (5, 8).

Pemeriksaan bakteri *Escherichia coli* dilakukan dengan menginokulasi sampel yang ditelah ditanam dalam media uji konfirmasi, pada media selektif yaitu *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA). Media ini bersifat se-

lektif dalam menumbuhkan *Escherichia coli* karena dalam media ini mengandung eosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan hanya dapat menumbuhkan bakteri gram negatif. Bila dalam biakan terdapat bakteri *Escherichia coli* maka asam yang dihasilkan dari fermentasi akan menghasilkan warna koloni yang spesifik untuk bakteri *Escherichia coli* yaitu koloni yang berwarna hijau dengan kilap logam. (5, 9). Dalam penelitian ini tidak ditemukan adanya bakteri *coliform* dan *Escherichia coli* dari 13 sampel yang diperiksa.

Hasil identifikasi bakteri patogen dari ke 13 sampel yang diperiksa dalam dilihat pada Tabel 2. Dalam Tabel ini terbukti bahwa seluruh

Tabel 2. Hasil identifikasi bakteri patogen dari sampel air minum isi ulang yang diambil dari beberapa depo air minum isi ulang di daerah Jagakarsa Jakarta Selatan

No	Kode sampel	<i>E. coli</i>	<i>Coliform</i>	<i>Salmonella</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Clostridium perfringens</i>
1	A	-	-	-	(+)	-	-
2	B	-	-	-	-	-	-
3	C	-	-	-	(+)	-	-
4	D	-	-	-	-	-	-
5	E	-	-	-	-	-	-
6	F	-	-	-	-	-	-
7	G	-	-	-	(+)	-	-
8	H	-	-	-	-	-	-
9	I	-	-	-	-	-	-
10	J	-	-	-	-	-	-
11	K	-	-	-	-	-	-
12	L	-	-	-	(+)	-	-
13	M	-	-	-	-	-	-

(+) ada pertumbuhan koloni bakteri

(-) tidak ada pertumbuhan koloni bakteri

sampel yang diperiksa tidak mengandung bakteri *Salmonella*, *Clostridium perfringens* dan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Sedangkan bakteri *Staphylococcus aureus* ditemukan pada 4 sampel dari 13 sampel yang diperiksa.

Identifikasi keberadaan bakteri patogen pada air minum isi ulang sangat penting untuk dilakukan di samping bakteri *coliform* dan *Escherichia coli* yang merupakan indikator adanya pencemaran air oleh bakteri fekal manusia. Dalam penelitian ini ditemukan adanya bakteri *Staphylococcus aureus* pada sampel nomer 1, 3, 4 dan 7.

Persyaratan batas cemaran bakteri dalam air minum yang tercantum pada Surat Keputusan Badan POM No. 037267 tahun 1989 (7) dan persyaratan batas cemaran bakteri air minum dalam kemasan pada Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-3553 tahun 2006 (2) hanya mencantumkan bahwa bakteri *Salmonella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* dan *Clostridium perfringens* yang tidak boleh ada di dalam air minum dalam kemasan dan tidak diharuskan untuk mengidentifikasi keberadaan bakteri *Staphylococcus aureus*. Namun demikian pada penelitian ini kami memandang perlu untuk mengidentifikasi keberadaan bakteri *Staphylococcus aureus* karena bakteri yang sering ditemukan sebagai flora normal pada kulit dan selaput lendir manusia ini dapat menghasilkan enterotoksin yang seringkali menjadi penyebab keracunan

pada makanan dan minuman (10).

Adanya berbagai informasi yang menyatakan bahwa air minum isi ulang yang diedarkan oleh depo air minum isi ulang terkontaminasi dengan bakteri *coliform* dan *Escherichia coli* perlu mendapatkan perhatian yang serius. Pada air minum isi ulang terjadinya proses kontaminasi tidak saja dapat disebabkan oleh tingginya kandungan cemaran mikroba yang berasal dari air baku yang digunakan, akan tetapi juga dapat disebabkan oleh kurang memadainya proses filtrasi, proses sterilisasi yang menggunakan sinar ultra violet (UV) atau ozonisasi yang dilakukan di depo air isi ulang, serta sanitasi dan pada proses pengisian air ke dalam gallon air minum isi ulang tersebut. Oleh karena itu pemantauan akan kualitas air minum isi ulang ini khususnya pemantauan terhadap cemaran bakteri harus terus menerus dilakukan baik oleh pemilik sarana depo air minum isi ulang sendiri maupun oleh Dinas Kesehatan setempat untuk memberikan jaminan bagi masyarakat dalam memperoleh air minum yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan :

1. Dua dari ke 13 sampel yang diuji, angka cemaran mikroba nya melebihi batas yang telah ditetapkan pada Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-3553 tahun

- 2006 yaitu $1,0 \times 10^2$ koloni/ml air minum.
2. Seluruh sampel yang diuji tidak mengandung bakteri *coliform*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Clostridium perfringens*.
 3. Empat dari ke 13 sampel yang diuji terkontaminasi oleh bakteri *Staphylococcus aureus*.
 5. Radji M. 2006, *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Farmasi*, Edisi 2, Departemen Farmasi FMIPA-UI, Depok.
 6. Anonim. 2003, Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan No. 705/MPP/Kep/II/2003, tentang Persyaratan Teknis Industri Air Minum Dalam Kemasan dan Perdagangannya. Departemen Perindustrian dan Perdagangan RI.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. 2002. Keputusan Menteri Kesehatan RI. No. 907/Menkes /SK/ VII/2002 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum. Departemen Kesehatan RI.
2. Anonim. 2006. Air Minum Dalam Kemasan, Standar Nasional Indonesia, SNI 01-3553-2006, Badan Standar Nasional.
3. Anonim.1992. Cara Uji Cemarkan Mikroba, Standar Nasional Indonesia, SNI 01-2897-1992, Badan Standar Nasional.
4. Harmita dan Radji M. 2008. *Buku Ajar Analisis Hayati*, Edisi 3. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
7. Anonim. 1994. Kumpulan Peraturan Perundang-undangan di Bidang Makanan. Bhakti Husada. Dirjen POM, Depkes RI.
8. Anonim. 2003. Brilliant Green Bile Broth 2%, Product Manual Information. Alpha Bioscience Inc.
9. Anonim. 2001. Eosin Methylene Blue Agar, Levine, Product Information. Acumedia Manufactures Inc.
10. Jawetz E, JL Melnick, and EA Adelberg. 2002. *Medical Microbiology*, 22nd ed. Lange Medical Publications, McGraw - Hill. USA.